R. UNIVERSITÀ DI PISA
ISTITUTO DI PATOLOGIA VEGETALE
E DI MICROBIOLOGIA AGRARIA E TECNICA
R. OSSERVATORIO REGIONALE DI FITOPATOLOGIA

OMAGGIO

IMPERIAL AGRICULTURAL INSTITUTE
AUG 1946

180

G. LUCHETTI

ALCUNE RICERCHE SUI FORAGGI INSILATI

Estratto dagli ANNALI DELLA FACOLTÀ DI AGRARIA
NUOVA SERIE - VOLUME II - (XXX DALLA FONDAZIONE)
1939 - XVII

PISA, PREMIATO STABILIMENTO TIPOGRAFICO G. CURSI & FIGLI - 1939 XVII

G. LUCHETTI

ALCUNE RICERCHE SUI FORAGGI INSILATI

RIASSUNTO – Si sono studiate le principali caratteristiche chimiche e microbiologiche di 14 campioni di foraggio insilato con vari sistemi e trattamenti, mettendosi in rilievo come i singoli trattamenti e sistemi abbiano un'azione più o meno evidente sulle caratteristiche stesse, con speciale riguardo all'acidità ed al numero di germi totale e di germi gassogeni.

RESUMÉ - On a étudié les principaux caractères chimiques et microbiologiques de 14 échantillons de fourrage ensilé avec des méthodes et des traitements différents. On a trouvé que tous les systèmes et traitements ont une action plus ou moin évidente sur les caractères des fourrages et particulièrement sur l'acidité et sur la quantité des microbes totals et des germes producteurs de gaz.

ZUSAMMENFASSUNG – An 14 Proben sind die wichtigsten chemischen und mikrobiologischen Eigenschaften des Futters untersucht worden, das unter Anwendung verschiedener Behandlungsmethoden in Silos untergebracht war. Es wird besonders hervorgehoben, dass die einzelnen Behandlungsmethoden eine mehr oder weniger sichtbare Wirkung auf die Eigenschaften selbst ausüben, unter spezieller Berücksichtigung der Säure und der Gesamtzahl der Keime sowie der Zahl der gaserzeugenden Keime.

SUMMARY – The principal chemical and micro-biological characteristics of the samples of forage, stored according to various systems and methods have been studied, and it has been clearly brought to light how each separate treatment has an action, more or less evident, on the characteristics themselves, with particular regard to acidity and to the total number of germs and of gasogene ones.

Dall' Ispettorato Provinciale Agrario di Firenze si ebbero, in due successive riprese, 14 campioni di foraggio insilato con sistemi diversi, sui quali si fecero alcune ricerche di cui si riferisce.

Data l'eseguità dei campioni disponibili, esse furono limitate alla

parte attinente alla microbiologia ed a poche ricerche chimiche che si descriveranno in seguito.

I primi otto campioni, ricevuti in data 20 maggio 1938, avevano la provenienza sotto indicata.

Campione N° 1 – Silo GIULIANI-PESTELLINI trattato con sale pastorizio. Insilato il foraggio il 7-8 novembre 1937.

„ „ 2 – Silo GIULIANI-PESTELLINI trattato con soluzione di acido cloridrico. Insilato il foraggio il 7-8 novembre 1937.

„ „ 3 – Silo GIULIANI-PESTELLINI. Mais insilato dal 1° all' 8 novembre 1937.

„ „ 4 – Silo FALAVIGNA (non riuscito per deficiente carico). Insilato il 7-8 novembre 1937.

„ „ 5 – Silo GIULIANI-PESTELLINI trattato con acqua. Insilato il foraggio il 7-8 novembre 1937.

„ „ 6 – Silo FALAVIGNA. Mais, insilato il 15 settembre 1937.

„ „ 7 – Silo FALAVIGNA. Mais, insilato dal 1° all' 8 settembre 1937.

„ „ 9 – Silo FALAVIGNA. Fieno maggengo misto, insilato il 15 giugno 1937.

Al momento in cui giunsero in Laboratorio i campioni di foraggio presentavano i seguenti caratteri organolettici:

Campione N° 1 – Colore brunastro, marcato odore aromatico.

„ „ 2 – Colore verde ben conservato; odore come nel campione N° 1 ma più sensibile.

„ „ 3 – Colore verde; odore come in 1.

„ „ 4 – Colore bruno; odore sgradevole.

„ „ 5 – Colore verde; odore sgradevole.

„ „ 6 – Idem; idem.

„ „ 7 – Idem; idem.

„ „ 9 – Colore bruno; foglie mal conservate; odore piuttosto sgradevole.

Sui campioni in esame si eseguirono le determinazioni chimiche sotto indicate:

1) perdita di peso per riscaldamento in stufa a 110° C;
2) sostanza secca a 110° C;
3) acidità totale libera;
4) acidità volatile totale;
5) determinazione degli acidi volatili.

Per quest'ultima determinazione si usò il metodo DUCLEAUX.

Si ricercò, inoltre, sui foraggi in esame:

6) numero totale di germi (in colture a piatto su agar-fagiuoli al 2 % di saccarosio);
7) numero di germi fluidificanti (in colture a piatto su gelatina);
8) numero di germi coagulanti il latte;
9) numero di germi peptonizzanti il latte;
10) numero di germi producenti gas dal latte;
11) numero di germi producenti gas da:

a) glucosio c) lattosio
b) saccarosio d) amido.

Le ricerche di cui ai numeri 8 - 9 - 10 - 11 si eseguirono con il metodo delle diluizioni che dà buoni risultati come rileva anche POLITI [1] il quale applicò questo metodo alle stesse ricerche.

Per la conta dei germi gassogeni si fece uso di brodo di peptone addizionato del 5 % dei carboidrati in esame, distribuito in provette ed inoculato, dopo sterilizzazione in autoclave, con stemperamento acquoso del materiale, a diverse diluizioni.

Nella Tabella I si riportano i risultati delle analisi chimiche, riferiti ad 1 Kg. di sostanza fresca e secca.

---

[1] - POLITI I. - *Ricerche sui foraggi insilati. Note I, II, III.* Ann. Sperimentaz. Agraria, **29**, 1938.

TABELLA I - Analisi chimica dei foraggi insilati.

Campione N°	Perdita a 110° ‰	Sostanza secca a 110° ‰	Acidità totale libera (in ac. lattico)		Acidità volatile totale (in ac. acetico)	
			‰ sostanza fresca	‰ sostanza secca	‰ sostanza fresca	‰ sostanza secca
1	791,0	209,0	1,94	9,28	2,59	12,38
2	776,3	223,7	9,98	44,84	10,42	46,83
3	765,3	234,7	6,15	26,42	2,13	9,22
4	822,6	177,4	1,80	10,12	9,95	55,01
5	716,3	283,7	12,25	42,74	3,94	13,90
6	815,4	184,6	9,35	50,58	29,53	159,26
7	855,9	144,1	3,11	21,52	33,60	232,74
9	725,5	274,5	5,99	21,85	13,21	48,21

Nella Tabella II si riportano le curve di distillazione degli acidi volatili, eseguita, come precedentemente si è detto, col metodo DUCLEAUX.

Di ciascun campione si riportano nella Tabella le percentuali parziali e progressive di acidità volatile distillate nelle singole porzioni ed inoltre le percentuali di ciascun acido presente.

La conta dei germi, eseguita su prove in quadruplo, al 16° giorno dall' allestimento delle colture a piatto, su agar-fagiuoli al 2% di saccarosio e su gelatina, substrati preparati secondo PEROTTI [1], dette i risultati che figurano nella Tabella III.

Dai risultati riportati in detta Tabella è chiaro che tutti gli insilati esaminati avevano un tasso batterico non elevato, ma appare altresì che non esiste alcuna relazione fra tasso batterico e caratteri organolettici del foraggio, ove si eccettui il campione N. 4 nel quale ad una fortissima carica batterica si accoppiavano sgradevoli caratteri organolettici dovuti a cattiva riuscita del silaggio.

---

[1] - PEROTTI R. - *Tecnica di Biologia Vegetale applicata all'Agricoltura.* Roma, 1928.

TABELLA II – Frazioni di distillazione degli acidi volatili.

Camp. N°	1		2		3		4		5		6		7		9	
Porz. di dist. N°	Acidità volatile distillata %															
	parz.	progr.	parz.	progr.	parz.	progr.	parz.	progr.	parz.	progr.	parz.	progr.	parz.	progr.	parz.	progr.
1	7,8	7,8	13,6	13,6	7,3	7,3	14,6	14,6	7,7	7,7	30,5	30,5	30,0	30,0	15,5	15,5
2	8,1	15,9	8,5	22,1	8,0	15,3	13,4	28,0	8,5	16,2	15,6	46,1	16,0	46,0	14,5	30,0
3	8,2	24,1	8,0	30,1	8,7	24,0	12,3	40,3	8,6	24,8	8,3	54,4	8,9	54,9	11,1	41,1
4	8,9	33,0	7,8	37,9	8,7	32,7	10,9	51,2	8,7	33,5	7,7	62,1	8,0	62,9	9,8	50,9
5	9,0	42,0	8,7	46,6	8,8	41,5	10,9	62,1	8,8	42,3	6,9	69,0	7,2	70,1	8,6	59,5
6	9,5	51,5	9,2	55,8	9,8	51,3	8,9	71,0	9,5	51,8	6,4	75,4	6,3	76,4	8,5	68,0
7	10,2	61,7	9,5	65,3	10,2	61 5	8,0	79,0	10,1	61,9	6,3	81,7	6,0	82,4	8,5	76,5
8	10,5	72,2	10,2	75,5	10,2	71,7	7,4	86,4	11,2	73,1	6,3	88,0	5,8	88,2	8,0	84,5
9	12,8	85,0	11,2	86,7	13,1	84,8	7,0	93,4	12,4	85,5	6,1	94,1	5,8	94,0	7,7	92,2
10	15,0	100,0	13,3	100,0	15,2	100,0	6,6	100,0	14,5	100,0	5,9	100,0	6,0	100,0	7,8	100,0
Acidi grassi volatili presenti e perc. relative	ac. acetico 94 % ac. propionico 6 %		ac. form. 18 % ac. acet. 42 % ac. prop. 20 % ac. but. 20 % (1)		ac. acetico 98 % ac. propionico 2 %		ac. formico 25 % ac. butirrico 75 %		ac. acetico 90 % ac. propionico 10 %		ac. formico 30 % ac. valerianico 70 %		ac. formico 25 % ac. valerianico 75 %		ac. acetico 62 % ac. valerianico 38 %	

(1) – Trattandosi di un miscuglio di più acidi grassi volatili è difficile poterne stabilire la specie e le proporzioni con il metodo DUCLEAUX; quindi la determinazione ha solo valore indicativo. Essa è resa anche più incerta dalla presenza di HCl con cui è stato trattato il materiale all'atto dell'insilamento.

TABELLA III – Numero di germi per grammo di sostanza fresca e secca.

Camp. N°	Totale su agar-fagiuoli		Fluidificanti la gelatina		
	sost. fresca	sost. secca	sost. fresca	sost. secca	% del N° totale, calcolato sulla sost. secca
1	4.730.200	14.774.760	3.037.800	9.103.600	62
2	1.551.160	6.333.080	—	—	—
3	1.159.990	4.331.960	1.229.800	3.827.800	88
4	12.652.000	66.640.000	4.725.000	24.500.000	37
5	9.725.000	34.621.000	6.400.000	22.784.000	66
6	1.341.600	7.284.200	249.600	1.355.200	19
7	6.226.000	42.053.800	154.000	2.080.000	5
9	9.583.200	34.906.080	6.600.000	24.040.000	69

Nella Tabella IV si riportano i valori numerici indicanti la presenza di germi coagulanti, peptonizzanti e producenti gas nel latte. I valori di cui alla Tabella sono stati desunti dal volume minimo di inoculazione di stemperamento di materia fresca con il quale si sono avute le trasformazioni suddette, supponendo presente, nel volume di materiale inoculato, un solo germe capace di operare le trasformazioni stesse.

Oltre le ricerche sui germi capaci di modificare il latte si eseguirono anche quelle relative ai germi produttori di gas da: glucosio, lattosio e amido, i cui risultati figurano nella Tabella V.

Da questo primo gruppo di esperienze facendo il confronto fra il sistema FALAVIGNA (campioni 6-7-9, scartato il 4 perchè mal riuscito per errore di tecnica) ed il sistema GIULIANI-PESTELLINI (campioni 1-2-3 e 5), risulta che, nei riguardi della acidità totale libera,

TABELLA IV – Numero di germi modificanti il latte, in gr. 1 di sostanza fresca e secca.

Campione N°	Coagulanti		Peptonizzanti		Produttori di gas	
	sost. fresca	sost. secca	sost. fresca	sost. secca	sost. fresca	sost. secca
1	24.900	74.600	—	—	—	—
2	8.200	33.300	—	—	—	—
3	8.000	31.200	—	—	—	—
4	5.400	28.000	—	—	—	—
5	25.000	89.000	—	—	—	—
6	31.200	169.400	—	—	6.200	33.900
7	11.000	148.600	—	—	2.200	29.700
9	26.400	96.200	—	—	26.400	96.200

TABELLA V – Produttori di gas (numero di germi per grammo di sostanza fresca e secca).

Campione N°	da glucosio		da saccarosio		da lattosio		da amido	
	sost. fresca	sost. secca	sost. fresca	sost. secca	sost. fresca	sost. secca	sost. fresca	sost. secca
1	—	—	—	—	—	—	—	—
2	—	—	—	—	—	—	—	—
3	39.800	156.200	39.800	156.200	3.980	15.600	39.800	156.200
4	5.400	28.000	5.400	28.000	1.350	7.000	27.000	140.000
5	—	—	—	—	—	—	—	—
6	31.200	169.400	31.200	169.400	31.200	169.400	31.200	169.400
7	1.100	14.800	11.000	148.600	11.000	148.600	11.000	148.600
9	5.300	19.200	26.400	96.200	5.280	19.232	5.300	19.200

le medie ottenute dai due sistemi hanno dato uno scarto (calcolato in base alla sostanza secca) dello 0,5 ‰ (1,5 % circa dell'acidità totale)

a favore del sistema FALAVIGNA, computando nell'acidità dei silo GIULIANI-PESTELLINI anche quella aggiunta artificialmente al momento dell'insilamento nel materiale di cui al campione n. 2 (HCl). L'acidità volatile totale, invece, ha dato valori di gran lunga superiori nel sistema FALAVIGNA (146,74, in media, ‰ di sost. secca) che non nel GIULIANI-PESTELLINI (32,03 ‰ di sost. secca).

Dal lato batteriologico è notevole il fatto che nella maggior parte dei campioni di foraggio insilato con il sistema GIULIANI-PESTELLINI non si è riscontrata (almeno in questa serie di esperimenti) la presenza di germi gassogeni e peptonizzanti, mentre il numero medio totale di germi ascendeva in questi insilati a 15 milioni circa per grammo di sostanza secca, a circa 9 milioni quello dei germi fluidificanti ed a 50 mila quello dei germi capaci di coagulare il latte.

Nei foraggi insilati con il sistema FALAVIGNA il numero medio totale dei germi era di circa 28 milioni, quello dei fluidificanti di poco più di 9 milioni e quello dei coagulanti di oltre 138 mila, mentre era di 53 mila, circa, quello dei produttori di gas dal latte e di 107 mila quello dei produttori di gas da tutti gli altri materiali sperimentati.

Passando ad un esame più dettagliato dei risultati si rileva che fra tutti i campioni di foraggio insilato con il sistema GIULIANI-PESTELLINI, la maggiore acidità totale libera si ha, come è naturale, con aggiunta di HCl, con differenze minime, peraltro, da quella riscontrata nel campione trattato con acqua (differenza: 2,1‰ in rapporto alla sostanza secca). L'acidità volatile negli stessi campioni, escluso quello trattato con acido, per ragioni evidenti, è maggiore nel materiale trattato con acqua, con lieve differenza (1,52 ‰ della sostanza secca) da quello trattato con sale pastorizio. Dal punto di vista batteriologico si rileva un maggior numero di germi totale nel campione trattato con acqua e minore in quello senza trattamenti: il sale pastorizio attiva la moltiplicazione dei germi in grado molto maggiore che non l'acido cloridrico, molto probabilmente in relazione al pH

del materiale. I germi fluidificanti la gelatina, assenti nel materiale trattato con HCl, sono molto più numerosi nel campione trattato con acqua che negli altri. I germi coagulanti il latte sono più numerosi nel silaggio con acqua e con sale che negli altri; mancano del tutto i peptonizzanti ed i produttori di gas dal latte. I germi producenti gas dalle sostanze ternarie si sono riscontrati soltanto nel campione insilato senza alcuna aggiunta.

Dal confronto fra i campioni di foraggio insilato con il sistema Falavigna risulta che la composizione chimica generale del prodotto può presentare notevoli diversità come dimostrano i due campioni contrassegnati dai NN. 6 e 7 i quali, pur risultando dello stesso materiale (Mais), presentano una notevole differenza fra le rispettive acidità: maggiore l'acidità libera totale nel campione N° 6 di circa 2,3 volte; maggiore l'acidità volatile del N° 7 di circa 1,5 volte. Il numero 7 ha presentato un maggior tasso microbico, sia per il totale, che per i fluidificanti la gelatina, mentre il n. 6 è risultato più ricco di germi gassogeni e di coagulanti il latte. Il campione N° 9 (fieno maggengo) è risultato meno ricco di acidità, sia libera che volatile, dei due precedenti (media). Batteriologicamente, rivela un tasso microbico totale intermedio ai due campioni precedenti, costituito, però, per oltre i 2/3 da fluidificanti, con più scarso numero di germi coagulanti il latte che non nei campioni NN. 6 e 7 e con più elevato numero di produttori di gas dal latte stesso. Relativamente basso, invece, nello stesso campione N° 9 è il numero di germi producenti gas dagli idrati di carbonio.

*
* *

Il 2 febbraio 1939 XVII si ebbero, sempre dall'Ispettorato Agrario Provinciale di Firenze, altri 6 campioni di foraggio insilato provenienti dai silo sotto indicati.

Campione N° 1 – Silo FALAVIGNA, del diametro di m. 6.
Caricamento iniziato il 30 maggio e terminato il 14 giugno 1938, con un totale di Q.li 600–700 di foraggio. Il silo era costituito da erba medica passata di maturazione con steli un poco legnosi e poco acquosi. Il foraggio è stato trattato con 6–7 litri di acqua e gr. 300 di sale pastorizio per quintale. Aperto il silo il 20-12-1938.

Campione N° 2 - Silo GIULIANI – PESTELLINI, senza coperchio, del diametro di m. 3.
Caricamento iniziato il 30-5-1938 con taglio maggengo di erba medica e trifoglio passati di maturazione, a steli legnosi, non trinciato. Chiuso il silo con uno strato di terra di cm. 60. Aperto il silo il 25-11-1938.

„ „ 4 – Come il precedente, senza lo strato di terra.

„ „ 5 – Silo GIULIANI – PESTELLINI, del diametro di m. 3, con coperchio a chiusura ermetica. Caricamento iniziato il 4-6-1938 con erba medica trinciata corta. Il foraggio è stato trattato con soluzione di acido solforico costituita da 94 parti di acqua e 6 parti di acido a 47° Bé, in ragione di 14 litri circa di soluzione per ogni 100 quintali di materiale. Aperto il silo il 5-12-1938.

„ „ 6 – Silo GIULIANI-PESTELLINI, caricato dal 4 al 6-1-1938 con taglio maggengo di erba medica, trinciata, appassita, con perdita del 20% circa di umidità. Il foraggio à stato trattato con gr. 100 circa di sale pastorizio per quintale di materiale. Chiuso il silo con uno strato di terra di circa cm. 70.

Tutti i foraggi di cui sopra, a quanto ne ha riferito il Prof. FOL-

TABELLA VI – Analisi chimica dei foraggi insilati.

Campione N°	Perdita a 110° C. ‰	Sostanza secca ‰	Acidità totale libera (in acido lattico)		Acidità volatile totale (in acido acetico)	
			‰ sostanza fresca	‰ sostanza secca	‰ sostanza fresca	‰ sostanza secca
1	814,1	185,9	9,86	53,08	29,95	107,22
2	716,1	283,9	10,11	35,83	36,50	128,64
3	695,9	304,1	9,46	31,11	8,98	29,54
4	832,4	167,6	20,56	124,50	18,26	108,97
5	783,9	216,1	8,18	37,83	56,86	262,62
6	782,9	217,1	12,40	57,17	12,70	58,85

TABELLA VII – Frazioni di distillazione degli acidi volatili.

Camp. N°	1		2		3		4		5		6	
Porz. distillato N°	Acidità volatile distillata %											
	parz.	progr.	parz.	progr.	parz.	progr.	parz.	progr.	parz.	progr.	parz.	progr.
1	16,1	16,1	14,6	14,6	16,1	16,1	12,0	12,0	21,2	21,2	18,2	18,2
2	12,9	29,0	11,0	25,6	14,1	30,2	12,0	24,0	13,2	34,4	14,5	32,7
3	11,8	40,8	9,8	35,4	12,1	42,3	12,7	36,7	10,7	45,1	12,8	45,5
4	10,0	50,8	8,9	44,3	11,0	53,3	11,2	47,9	9,5	54,6	12,2	57,7
5	9,2	60,0	8,7	53,0	10,0	63,3	10,2	58,1	8,4	63,0	10,1	67,8
6	9,1	69,1	8,6	61,6	9,2	72,5	9,8	67,9	7,1	70,1	8,2	76,0
7	8,2	77,3	8,5	70,1	8,1	80,6	8,5	76,4	6,7	76,8	7,2	83,2
8	7,8	85,1	8,4	78,5	7,3	87,9	8,0	84,4	6,2	83,0	6,4	89,6
9	7,5	92,6	8,3	86,8	6,4	94,3	7,5	91,9	6,0	89,0	5,5	95,1
10	7,4	100,0	13,2	100,0	5,7	100,0	8,1	100,0	11,0	100,0	4,9	100,0
Acidi grassi volatili presenti e percent. relative	ac. acetico 35 %		ac. acetico 75 %		ac. acetico 22 %		ac. acetico 42 %		ac. acetico 56 %		ac. acetico 12 %	
	ac. butirr. 65 %		ac. valerian. 25 %		ac. butirr. 68 %		ac. butirr. 58 %		ac. valerian. 44 %		ac. butirr. 88 %	

LONI, non hanno dato luogo ad inconvenienti durante la somministrazione al bestiame e sono stati da questo molto appetiti.

Lo stato migliore di conservazione della massa, sempre secondo le dichiarazioni del Prof. FOLLONI, era quello del foraggi N° 6 cui seguivano, in ordine decrescente, quello del N° 2, del N° 3 e del N° 4, a pari merito, quindi quello del N° 1 ed infine quello del N° 5.

Su questi campioni si eseguirono le stesse ricerche che sui precedenti, meno quella relativa ai germi fluidificanti.

Nella tabella VI si riportano i risultati delle analisi chimiche.

Nella Tabella VII sono riportate le frazioni di distillazione degli acidi grassi volatili con le percentuali approssimate degli stessi, dedotte come si è esposto a proposito dei campioni precedenti.

Nella Tabella VIII sono riportati i risultati delle analisi batteriologiche riferentisi al numero di germi totale riscontrato nei campioni, sia per grammo di materia fresca che di materia secca. La discussione dei risultati si rimanda alla fine del lavoro.

TABELLA VIII – Numero di germi totale su agar - fagiuoli.

Campione N°	Numero di germi in gr. 1 di sostanza	
	fresca	secca
1	170.000	918.000
2	989.000	3.461.000
3	746.000	2.462.000
4	1.200.000	7.200.000
5	2.240.000	10.304.000
6	1.836.000	8.446.000

I valori trovati nelle prove relative ai microbi modificatori del latte figurano nella Tabella IX.

TABELLA IX – Numero di germi modificanti il latte, in gr. 1 di sost. fresca e secca.

Camp. N°	Coagulanti		Peptonizzanti		Produttori di gas	
	sostanza fresca	sostanza secca	sostanza fresca	sostanza secca	sostanza fresca	sostanza secca
1	20.000	108.000	—	—	—	—
2	40.000	140.000	—	—	—	—
3	40.000	132.000	—	—	—	—
4	40.000	240.000	—	—	40.000	240.000
5	40.000	180.000	4.000	18.000	8.000	37.000
6	30.000	138.000	—	—	—	—

Seguono nella Tabella X i reperti ottenuti nella ricerca dei germi producenti gas dalle diverse sostanze organiche ternarie sperimentate.

TABELLA X – Numero di germi producenti gas in un grammo di sostanza fresca e secca.

Camp. N°	da glucosio		da saccarosio		da lattosio		da amido	
	sost. fresca	sost. secca	sost. fresca	sost. secca	sost. fresca	sost. secca	sost. fresca	sost. secca
1	—	—	4.000	21.600	4.000	21.600	20.000	100.000
2	—	—	—	—	—	—	—	—
3	—	—	—	—	40.000	132.000	40.000	132.000
4	40.000	240.000	40.000	240.000	40.000	240.000	40.000	240.000
5	4.000	18.000	40.000	184.000	—	—	—	—
6	—	—	30.000	138.000	12.000	55.000	12.000	55.000

Passando alla discussione dei risultati ottenuti da questa seconda serie di esperienze si nota che il campione di foraggio insilato con il sistema FALAVIGNA (N. 1) presenta caratteristiche chimiche le quali rientrano nella media di quelle degli altri campioni mentre presenta

un minor numero di germi sia totale che di coagulanti il latte e di gassogeni.

Dai campioni dei sili GIULIANI-PESTELLINI, esaminati nel loro stato chimico e batteriologico, in rapporto alla tecnica d'insilamento, si rileva quanto segue:

I – l'acidità libera totale è massima nel campione N° 4; è favorita, cioè, da due fattori: l'aggiunta di sale pastorizio e la chiusura ermetica del silo; la compressione del materiale e la sostituzione dell'acido solforico al sale pastorizio, ferma restando la chiusura ermetica del silo, deprimono fortemente la formazione di acidità, ciò che si verifica anche con la eliminazione del trattamento con sale;

II – la formazione di acidi volatili è massima con aggiunta di acido solforico al materiale compresso e trinciato, diminuisce con la sola compressione ed anche con aggiunta di sale al materiale non trinciato e non compresso ma chiuso ermeticamente ed infine con l'appassimento del foraggio; è minima con la chiusura ermetica, l'aggiunta di sale e la compressione;

III – la trinciatura del foraggio eleva il tasso microbico del materiale; la compressione e l'appassimento, invece, lo deprimono; il minimo tasso microbico si ha con l'azione simultanea della compressione e della chiusura ermetica;

IV - per quanto si riferisce ai germi modificanti il latte è solo da osservare che si ha il massimo sviluppo dei coagulanti con la chiusura ermetica del materiale trattato con sale pastorizio; i peptonizzanti si sviluppano con l'aggiunta di acido al materiale trinciato e chiuso ermeticamente; i gassogeni con ambedue le serie di pratiche ora ricordate;

V – la chiusura ermetica del materiale trattato con sale favorisce lo sviluppo di germi gassogeni se non è accompagnata dalla compressione a dalla aggiunta di acido; la sola compressione impedisce lo sviluppo degli stessi germi se non è accompagnata dalla trinciatura e dall'appassimento del foraggio.

Conclusioni

Da quanto si è esposto risulta:

I – che il sistema di insilamento influisce notevolmente sul risultato dell' insilamento stesso e sui reperti chimici e batteriologici che si ottengono dai vari materiali;

II – che per uno stesso sistema di insilamento l'influenza sopra citata varia moltissimo con il variare dei dettagli della tecnica seguita e dell'applicazione di alcune norme (chiusura del silo, compressione, trinciatura, aggiunta di materiali vari, appassimento ecc.) nonchè altre cause non precisabili;

III – che i risultati dell'esame chimico e batteriologico possono variare anche in dipendenza di altri fattori difficilmente identificabili i quali possono far variare le caratteristiche del materiale stesso fino alla completa inversione dei risultati fra i due sistemi di insilamento studiati, come risulta dal confronto fra la prima e la seconda serie di esperienze. Uno di questi fattori si ritiene sia la durata dell'insilamento, cioè, il tempo intercorso fra l' insilamento ed il prelevamento dei campioni, nonchè la stagione durante la quale si sono verificati i processi fermentativi del materiale insilato.

Il tutto nelle condizioni degli esperimenti e con riserva per eventuali modificazioni avvenute nei campioni esaminati dal momento del loro prelevamento a quello del loro esame.

Pisa, Facoltà di Agraria della R. Università
Istituto di Patologia Vegetale e Microbiologia agraria e tecnica.

(Presentata il 29 Marzo 1939 - XVII)